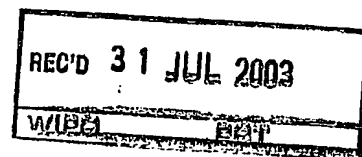


证 明



本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 06 25

申 请 号： 02 1 21548.0

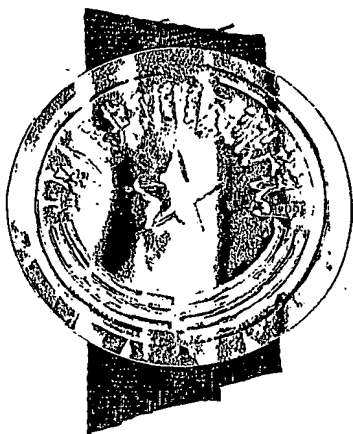
申 请 类 别： 发明

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

发明创造名称： 一种插入式炉窑摄象仪及图象处理方法

申 请 人： 北京科技大学；北京神网创新科技有限公司

发明人或设计人： 高征铠；赵承平；吴蕴英；林剑；高永



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 景 川

2003 年 7 月 14 日

BEST AVAILABLE COPY

权 利 要 求 书

1、一种插入式炉窑摄像仪，其特征在于：由摄像仪本体、录象机（23）、监视器（24）、数字温度表（25）组成；摄像仪本体由摄像机（19）、摄像枪（16）、管式冷却器（9）、密封装置（15）、窥视孔（21）、吹扫环（22）、测温元件（20）组成；摄像机（19）装在摄像枪（16）的前端，通过安装在炉壳法兰短管（4）上的管式冷却器（9）插入炉内，管式冷却器（9）的直径范围为 60~200mm，长度范围为 200~3000mm；窥视孔（21）孔径为 $\Phi 3\sim\Phi 15\text{mm}$ ，由吹扫环（22）与摄像机（19）之间形成的吹扫环隙（28）宽度为 0.2~3.0mm；采用阀门（13）和密封套（15）双重密封结构；摄像机（19）采用针孔广角镜头，视角为 $90\sim 120^\circ$ ；采用窥视孔（21）内风和窥视孔外吹扫环隙（28）的吹扫风双重气体防护的方式。

2、一种采用本发明摄像仪的图象处理方法，其特征在于：图象处理系统由摄像仪本体、计算机（26）和彩色监视器（27）构成，摄像仪的微型摄像机采用感光范围宽的 CCD 芯片，在高炉生产时炉内无可见光的条件下，CCD 芯片可以接收炉料发出的红外光线，转化为炉内料面及设备的红外图象，再用计算机对该图象进行图象处理，得到料面气流分布和温度分布的定量数据；根据红外光强度与被测物体的温度之间的相关关系，把图象上各点的灰度值转化为温度值，用伪彩图、数值图、曲线图形式在彩色监视器上显示料面的温度或气流的分布状况。

一种插入式炉窑摄像仪及图象处理方法

技术领域

本发明属于工业炉窑的过程监测与控制技术领域，特别是提供了一种插入式炉窑摄像仪及图象处理方法。

背景技术

九十年代初，国内外相继研究开发了“高炉炉顶料面温度摄像仪”（发明专利，专利号 90102986）和“监视用摄像机”（发明专利，专利号 94115659），还有一种热图象仪采用机械扫描方法得到料面温度分布的图象，用于观察料面状况和分析料面的温度分布，用于指导高炉操作，为打开高炉黑盒子状况迈进了一大步。受限于当时的技术水平和条件，摄像仪形体大、价格昂贵，摄像仪安装在炉壳外部，观察孔很大、移动和防护装置复杂、扫描装置寿命短，保护气体用量大、生产维护费用高。在高炉使用过程中摄像仪镜头和视窗结灰问题一直没有解决，复杂的视窗活门和机械调焦装置经常出现故障，在高炉生产过程中不能进行维护和检修，只能等待休风时才能处理，因而没有得到推广应用。

发明内容

本发明的目的在于：提供了一种插入炉壳内监视工业炉窑内部情况用的摄像仪及图象处理方法，特别是监视炼铁高炉冶炼过程中炉内料面工作情况，并用计算机对图象处理定量描述料面气流与温度的分布状况、监视溜槽或大钟的工作状况以及装料时料流情况、监测炉内发生的管道和塌料等异常炉况的炉内监测方法。

本发明的摄像仪主要由摄像仪本体、录象机 23、监视器 24、数字温度表 25、计算机 26 和彩色监视器 27 构成；摄像仪本体由摄像枪 16、管式冷却器 9、密封装置 15、窥视孔 21、吹扫环 22、测温元件 20、摄像机 19 构成。摄像机 19 装在摄像枪 16 的前端，通过安装在炉壳法兰短管 4 上的管式冷却器 9 插入炉内，保证摄像机在 50℃ 以下工作，管式冷却器 9 的直径范围为 60~200mm，长度范围为 200~3000mm；采用窥视孔 21 内风和窥视孔外吹扫风双重气体防护的方式使插入炉壳内部的摄像机在高炉内高温、高压、高粉尘、高湿度

的恶劣条件下长期连续工作，窥视孔 21 孔径为 $\Phi 3 \sim \Phi 15\text{mm}$ ，由吹扫环 22 与摄象机 19 之间形成的吹扫环隙 28 的宽度为 $0.2 \sim 3.0\text{mm}$ ；采用阀门 13 和密封套 15 双重密封结构，使摄象仪能在生产中检修维护。摄象仪的微型摄象机采用感光范围宽的 CCD 芯片，在高炉生产时炉内无可见光的条件下，CCD 芯片可以接收炉料在一定温度范围发出的红外光线，转化为炉内料面及设备的红外图象，再用计算机对该图象进行图象处理，得到料面气流分布和温度分布的定量数据。摄象仪采用针孔广角镜头，其视角为 $90 \sim 120^\circ$ 只用一台摄象机就可以观察到整个料面以及溜槽或大钟等设备的工作情况，降低了设备投资和运行费用，避免了用两台摄象机时对不同角度的两个不完整图象合成的难题，为料面图象处理创造了有利条件。

与已有的热图象仪采用机械扫描方法对炉内料面上每一点的温度进行测量，然后再合成整个料面的温度分布图的方法不同，本发明用摄象机同时得到整个料面的红外图象，再用计算机对红外图象进行图象处理，根据红外光强度与被测物体的温度之间的相关关系，把图象上各点的灰度值转化为温度值，用伪彩图、数值图、曲线图等形式在彩色监视器上显示料面的温度或气流的分布状况。

本发明的优点在于：采用没有运动部件的微型摄象机获取炉内的红外图象，装置形体小、造价低、安装方便、维护简单、寿命长，窥视孔孔径小、吹扫环隙窄、防护效果好、保护气体用量少、使用费用低，可以用于各种工业炉窑，特别适用于各种容积的无钟型式或双钟型式的高炉。

附图说明

图 1 是本发明的一种总体示意图。其中高炉 1，溜槽 2，料面 3，法兰短管 4，密封垫 5，螺栓 6，垫圈 7，螺母 8，管式冷却器 9，阀门 10，排水口 11，阀门 12，阀门 13，接管 14，密封套 15，摄象枪 16，阀门 17，接线帽 18，摄象机 19，测温元件 20，窥视孔 21，吹扫环 22，录象机 23、监视器 24、数字温度表 25、计算机 26 和彩色监视器 27、吹扫环隙 28。

图 2 是本发明的摄象仪本体的结构示意图。

具体实施方式

在高炉 1 炉顶炉壳的适当部位开孔，焊接法兰短管 4。管式冷却器 9 通过密封垫 5 和法兰短管 4 插入炉内，用螺栓 6、垫圈 7 和螺母 8 将冷却器安装紧固并保证密封性。从阀门 10 向管式冷却器 9 供水，水从排水口 11 排出，保证冷却作用。从阀门 12 向高炉内通入保护气（氮气或净煤气），通过吹扫环 22 与摄像枪 16 之间的吹扫环隙 28 对窥视孔 21 进行连续吹扫。摄像枪 16 前端安装专用摄像机 19 和测温元件 20，通过密封套 15、接管 14 和阀门 13 插到冷却器前端，保护气（氮气或净煤气）从阀门 17 通入摄像枪管内，从摄像机前端的窥视孔 21 吹入炉内，保证摄像机镜头与炉内气体隔离，使摄像机在高炉内高温、高压、高粉尘、高湿度的恶劣条件下长期连续工作。由于摄像枪 16 通过密封套 15 和阀门 13 两道密封，在高炉生产过程中可以将摄像枪 16 拔出到阀门 13 以上时将其关闭，再把摄像枪 16、摄像机 19 和测温元件 20 从密封套 15 中抽出，实行检修和维护。由于采用宽感光范围 CCD 芯片，在高炉炉内无可见光的条件下，CCD 芯片可以接收炉料在一定温度范围发出的红外光线，转化为炉内料面 3 和溜槽 2 等炉内设备的红外图象。由于摄像镜头视角达 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ，只用一台摄像仪就可以观察到整个料面 3 以及溜槽 2 和炉内探尺等设备的工作情况，为料面图象处理创造了有利条件。摄像机的视频信号和测温元件的信号从密封的接线帽 18 引出，通过专用电缆送到值班室，接到录象机 23、监视器 24、数字温度表 25，使操作人员实时看到和记录下炉内料面 3 和溜槽 2 等炉内设备的工作情况，通过摄像机 19 的工作温度了解其工作状况。视频信号同时接入计算机 26 进行图象处理，将料面的气流分布和温度分布的定量数据用伪彩图、数值图、分布曲线等形式显示在彩色监视器 27 上，用于指导高炉操作。

说明书附图

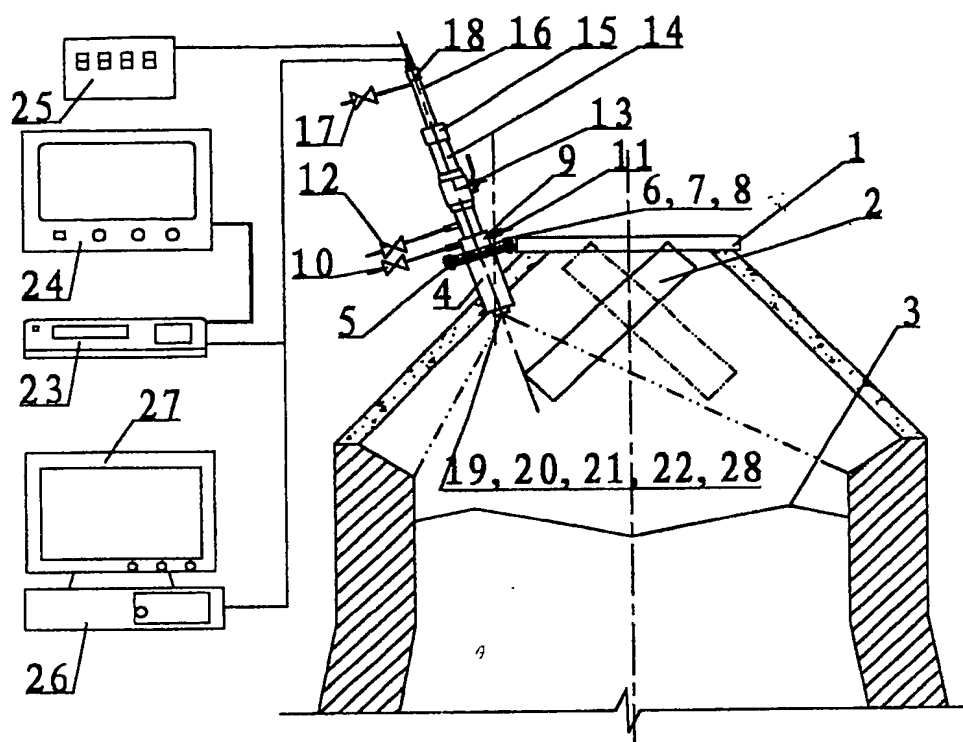


图 1

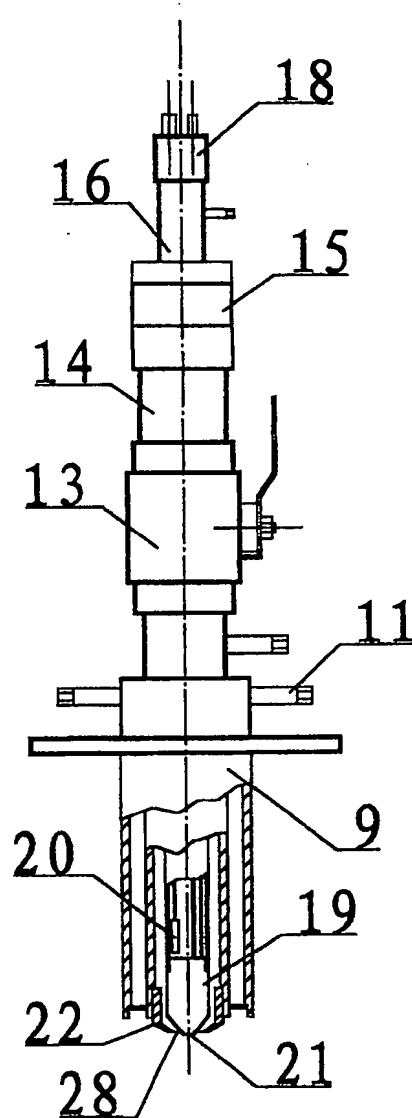


图 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.